

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月 4日

出願番号
Application Number: 特願2003-285903

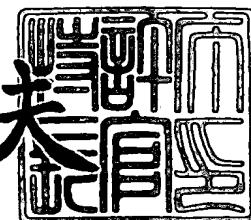
[ST. 10/C]: [JP 2003-285903]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年 9月 11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074663

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0101777
【提出日】 平成15年 8月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H03H 9/10
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
 【氏名】 小山 裕吾
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
 【氏名】 宮崎 克彦
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
 【氏名】 岡 学
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100096806
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岡▲崎▼ 信太郎
 【電話番号】 03-5833-8970
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098796
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 新井 全
 【電話番号】 03-5833-8970
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-308765
 【出願日】 平成14年10月23日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 029676
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0015077

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器であって、

前記第1のパッケージが、

第1及び第2のリードフレームを含んでおり、

前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、

前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、

前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている

ことを特徴とする、圧電発振器。

【請求項2】

前記第1のパッケージと前記第2のパッケージとの間に、空気よりも熱伝導の優れた熱の良導体を充填したことを特徴とする、請求項1に記載の圧電発振器。

【請求項3】

前記第1のリードフレームの端部と第2のリードフレームの端部の形状を異なる形状とすることにより、前記第1の接続端子部と前記第2の接続端子部のパッケージ外面に露出した部分の形状を異なる形状とすることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の圧電発振器。

【請求項4】

前記第1のリードフレームの端部の一部が下方に向かって曲折されることにより下端側で外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記端部の残りの一部は、水平に延長されて制御端子部とされていることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の圧電発振器。

【請求項5】

前記第1および第2のリードフレームのうちの一方のリードフレームに、前記発振回路素子が固定されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載した圧電発振器。

【請求項6】

前記実装端子の側面端面が封止樹脂の外面に露出されるようにしたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載した圧電発振器。

【請求項7】

前記実装端子の側面端面が封止樹脂の外面に突出されるようにしたことを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載した圧電発振器。

【請求項8】

樹脂封止により形成した前記第1のパッケージの前記実装端子の正面に関して、封止用樹脂を除去するようにしたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載した圧電発振器。

【請求項9】

前記第1のパッケージの前記実装端子が、この第1のパッケージの下端面より高い位置に設けられていることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載した圧電発振器。

【請求項10】

前記第1のパッケージの前記実装端子が、前記発振回路素子と接続された制御端子部と同じ高さとなる位置に設けられていることを特徴とする請求項9に記載した圧電発振器。

【請求項11】

前記第1のパッケージを形成するための前記第2のリードフレームの前記第1の接続端子部の外端部が、樹脂封止に際して、この第2のリードフレームの切除される部分とともに切り離される構成としたことを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載した圧電発振器。

【請求項12】

発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した携帯電話装置であって、前記第1のパッケージが、

第1及び第2のリードフレームを含んでおり、

前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、

前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、

前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにしたことを特徴とする、携帯電話装置。

【請求項13】

発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した電子機器であって、前記第1のパッケージが、

第1及び第2のリードフレームを含んでおり、

前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、

前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、

前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにしたことを特徴とする、電子機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】圧電発振器及び圧電発振器を利用した携帯電話装置および圧電発振器を利用した電子機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電振動片と、この圧電振動片を発振させる発振回路素子とを備えた圧電発振器と、圧電発振器を利用した携帯電話と電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

HDD（ハード・ディスク・ドライブ）、モバイルコンピュータ、あるいはICカード等の小型の情報機器や、携帯電話、自動車電話、またはページングシステム等の移動体通信機器において、パッケージ内に圧電発振器が広く使用されている。

従来、圧電発振器の構造において、圧電振動子部と発振回路部をそれぞれ別のパッケージを用いて構成し、例えば、発振回路部を構成するパッケージの上に、圧電振動子部を構成するパッケージを重ねて固定した構造のものは知られている（特許文献1参照）。

【0003】

このような構造は、圧電振動片と発振回路素子とを同一のパッケージ内に収容する際の種々の不都合を回避できる。

つまり、樹脂パッケージ内に圧電振動片と発振回路素子とを同時に収容すると、硬化時に発生するガスが圧電振動片に付着して、性能低下につながる場合がある。

そこで、上述のように、圧電振動片と発振回路素子を別々のパッケージに収容して、縦方向に重ねることで、これらの不都合を回避でき、小型に構成することができるものである。

ところで、近年、圧電発振器を搭載する各種機器においては、一層の小型化が課題とされ、そのため、圧電発振器自体もより小型に形成される必要がある。

そこで、上述のような、圧電振動片と発振回路素子を別々のパッケージに収容して、縦方向に重ねる構成の圧電発振器においては、例えば、図23及び図24に示すような構造のものも提案されている（特許文献2参照）。

【0004】

この図24は図23のC-C線概略断面図であり、図23及び図24において、圧電発振器1は、発振回路部2と、この発振回路部2に重ねて固定された圧電振動子部3とを備えている。

圧電振動子部3は、セラミックパッケージ3aの内部空間S1に、圧電振動片7を収容した構造であり、特にセラミックパッケージ3aの側面には、溝5, 5を形成し、溝5, 5内には、圧電振動片7と接続された電極部6, 6が形成されている。セラミックパッケージ3aの上端は金属製の蓋体4で塞がれている。

【0005】

発振回路部2は、一枚のリードフレーム13の素子搭載部に発振回路素子11を搭載し、樹脂14でモールドしたもので、リードフレーム13の複数のリード端子13a, 13bのうち、一部のリード端子13aは下方に折り曲げられて、実装用の外部接続端子を構成している。他のリード端子13aは上方に折り曲げられて、圧電振動子部3の上記溝5, 5内の電極部6, 6と接続されている。

このようにして、発振回路部2のリードフレーム13を利用して、圧電振動子部3の上記溝5, 5の構造と組み合わせることで、圧電振動子部3の電極部6, 6と発振回路部2のリード端子13aの確実な導通をはかるとともに、搭載部品の位置決めを容易にする構造となっている。

【0006】

【特許文献1】特開昭63-244905号公報

【特許文献2】特開2001-332932号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、上記圧電発振器1では、発振回路素子11を搭載するための一枚のリードフレーム13を利用して、この一枚のリードフレーム13から並列に延びる各リード端子13a, 13bを、それぞれ逆の方向に折り曲げる構造を採用しているので、別方向に曲げられる種類の異なる各リード端子13a, 13bを形成する分だけ、水平方向の大きさを大きくしなければならない。

【0008】

これにより、発振回路部2と圧電振動子部3の各パッケージを縦方向に重ねて、できるだけ水平方向に複数の部品が並ばないようにして、水平方向の大きさを制限し、実装スペースを小さくする構造としたにもかかわらず、圧電発振器1の水平方向の大きさを小さく構成するには、制限が生じ、結局、水平方向に比較的大きな構造となってしまう。

また、一つのリードフレーム13の各リード端子13a, 13bを異なる方向に曲げ加工することは、一般的な製造工程では困難である。このため、いかなる製造工程を採用するかという別の問題を生じる。

【0009】

本発明は、水平方向の大きさを小さくし、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器と、この圧電発振器を利用した携帯電話及び電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述の目的は、この発明によれば、発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器であって、前記第1のパッケージが、第1及び第2のリードフレームを含んでおり、前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、達成される。

【0011】

上述の構成によれば、第1のパッケージが少なくとも第1及び第2のリードフレームを含んでおり、第1のリードフレームの端部が前記第2のパッケージから離間する方向に折り曲げられて、外部に露出されることで、第1の接続端子部とされ、第2のリードフレームの端部が前記第2のパッケージに接近する方向に折り曲げられて、外部に露出されることで、第2の接続端子部とされている。そして、第1の接続端子部を利用して実装端子とし、第2の接続端子部を利用して、第1のパッケージと第2のパッケージとを電気的に接続をする構造としている。言い換えれば、圧電発振器が実装される実装基板等と第1のパッケージを接続する手段と、この第1のパッケージと第2のパッケージの電気的接続を行う手段が、別々のリードフレームで形成される。このことから、別々のリードフレームである前記第1及び第2のリードフレームをその垂直方向の位置が重なり合うように配置することができる。すなわち、一枚のリードフレームで上下の各方向に曲折される端部をつくるなくてもよいことから、必要とされるリードフレームの水平方向の大きさを制限することができ、圧電発振器の水平方向の大きさを可能な限り小さくすることができる。

これにより、本発明の効果として、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器を提供することができる。

【0012】

さらに、前記第1のパッケージの外部端子部と前記第2のパッケージの前記第2の接続端子部とを直接接触させた状態で、前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている。

このため、前記第1のパッケージの外部端子部と前記第2のパッケージの前記第2の接続端子部とが直接接触されているので、第1のパッケージと第2のパッケージ間での熱の伝導が良好となり、例えば、第1のパッケージ内の発振回路素子が温度検出機能を備えており、第2のパッケージ内の圧電振動片の温度補償を行おうとする場合に、両パッケージの熱勾配をできるだけ等しくすることで、圧電発振器を有効に動作させることができる。

【0013】

この発明の他の構成は、前記第1のパッケージと前記第2のパッケージとの間に、空気よりも熱伝導の優れた熱の良導体を充填したことを特徴とする。

上述の構成によれば、第1のパッケージと第2のパッケージの間に充填した熱の良導体が、熱の伝導路として機能するので、例えば、第1のパッケージ内の発振回路素子が温度検出機能を備えており、第2のパッケージ内の圧電振動片の温度補償を行おうとする場合に、両パッケージの熱勾配をできるだけ等しくすることで、圧電発振器を有効に動作させることができる。

【0014】

この発明の他の構成は、前記第1のリードフレームの端部と第2のリードフレームの端部の形状を異なる形状とすることにより、前記第1の接続端子部と前記第2の接続端子部のパッケージ外面に露出した部分の形状を異なる形状とすることを特徴とする。

上述の構成によれば、第2のパッケージについて、第1の接続端子部と、第2の接続端子部とを外見上、簡単に区別できることから、第2のパッケージの取り扱いに誤りが発生する事態等を未然に防ぐことができる。

【0015】

この発明の他の構成は、前記第1のリードフレームの端部の一部が第2のパッケージから離間する方向に曲折されることにより下端側で外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記端部の残りの一部は、水平に延長されて制御端子部とされていることを特徴とする。

上述の構成によれば、前記制御端子部が、第1のパッケージの側面の切欠き部内で露出しているので、下方から検査用のピン等を当接させるだけで、簡単に検査を行うことができる。しかも、制御用端子は、切欠き部内に露出しているので、側方に延長させても、第1のパッケージの外形を越えて延びることがなく、サイズアップにつながらない利点がある。

【0016】

この発明の他の構成は、前記第1および第2のリードフレームのうちの一方のリードフレームに、前記発振回路素子が固定されていることを特徴とする。

上述の構成によれば、これにより、仮に圧電発振器の下方から水分が浸入した場合において、発振回路素子に到達しにくくなるので、発振回路素子の水分による損傷を防止できる。また、発振回路素子に温度補償回路を附加した場合において、その温度センサを、圧電振動片に近接して配置できるので、温度センサと圧電振動片との温度差を小さくして、圧電振動片の温度特性を確実に補正することができる。

【0017】

この発明の他の構成は、前記実装端子の側面端面が封止樹脂の外面に露出されるようにしたことを特徴とする。

上述の構成によれば、圧電発振器を、半田により、実装基板等へ実装する際に、前記実装端子の正面からはみ出した半田が実装端子の側面をせりあがる。このため、実装基板と実装端子の接続の状態を外部から容易に観察することができる。

【0018】

この発明の他の構成は、前記実装端子の側面端面が封止樹脂の外面に突出されるようにしたことを特徴とする。

上述の構成によれば、圧電発振器を、半田により、実装基板等へ実装する際に、前記実装端子の正面からはみ出した半田が実装端子の封止樹脂から外部に突出した部分にせりあがり、フィレットを形成する。このため、実装基板と実装端子の接続の状態を外部から一層容易に観察することができる。

【0019】

この発明の他の構成は、樹脂封止により形成した前記第1のパッケージの前記実装端子の正面に関して、封止用樹脂を除去するようにしたことを特徴とする。

上述の構成によれば、前記実装端子の正面に、確実に半田メッキを形成することができる。

【0020】

この発明の他の構成は、前記第1のパッケージの前記実装端子が、この第1のパッケージの下端面より高い位置に設けられていることを特徴とする。

上述の構成によれば、圧電発振器を実装基板に実装した際に、実装基板と、実装端子との間に形成される隙間に、半田が入り込んで、充填状態で硬化される。このため、実装端子の接合状態が、外部から容易に観察できる。

【0021】

この発明の他の構成は、前記第1のパッケージの前記実装端子が、前記発振回路素子と接続された制御端子部と同じ高さとなる位置に設けられていることを特徴とする。

上述の構成によれば、リードフレームの加工の際に、前記制御端子部を構成するためのリード部と実装端子を構成するためのリード部とを異なる高さにする必要がないから、前記した第1の接続端子部に対応するリード部を曲折する必要がなく、加工が簡単になる。

【0022】

この発明の他の構成は、前記第1のパッケージを形成するための前記第2のリードフレームの前記第1の接続端子部の外端部が、樹脂封止に際して、この第2のリードフレームの切除される部分とともに切り離される構成としたことを特徴とする。

上述の構成によれば、樹脂封止に際して、実装端子を構成するための前記第1の接続端子部の正面が、成型用の金型の内面に押しつけられた状態で、成型が行われ、その後で、第1の接続端子部の不要な外端部が切断される。このため、実装端子を構成する第1の接続端子部の正面に封止樹脂がバリとして残ることが回避されるので、このようなバリ取りの作業を製造工程から省略することが可能となる。

【0023】

上述の目的は、他の発明によれば、発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した携帯電話装置であって、前記第1のパッケージが、第1及び第2のリードフレームを含んでおり、前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにした、携帯電話装置により、達成される。

【0024】

上述の目的は、他の発明によれば、発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した電子機器であって、前記第1のパッケージが、第1及び第2のリードフレームを含んでおり、前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、

外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにした、電子機器により、達成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

図1及び図2は、本発明の圧電発振器の第1の実施の形態を示しており、図1はその概略分解斜視図、図2は図1のA-A線概略断面図である。

図において、圧電発振器30は、後述する発振回路素子を収容した第1のパッケージ60と、この第1のパッケージ60に重ねて固定され、内部に圧電振動片32を収容した第2のパッケージ35とを備えている。

【0026】

先ず、第2のパッケージ35の構造を説明する。

第2のパッケージ35は、図2に示すように、例えば、絶縁材料として、酸化アルミニウム質のセラミックグリーンシートを成形して形成される複数の基板35a, 35bを積層した後、焼結して形成されている。基板35bは、その内側に所定の孔を形成することで、積層した場合に内側に所定の内部空間S2を有するように、上端が開口された矩形の箱状に形成されている。

【0027】

この内部空間S2が圧電振動片32を収容するための収容空間である。

すなわち、図1に示されているように、この実施形態では、第2のパッケージ35は、内部空間S2内の図において左端部付近において、内部空間S2に露出するように、基板35bの表面に、例えば、タンゲステンメタライズ上にニッケルメッキ及び金メッキで形成した電極部31, 31が設けられている。

この電極部31, 31は、第2のパッケージ35の底面の4隅に形成された外部端子部37, 37, 37と接続されている。外部端子部は、第2のパッケージ35の底面の4隅に設けられるが、作図の関係上その一部は図1では図示されていない。また、電極部31, 31は、全ての外部端子部と接続されていなくてもよい。この電極部31, 31は、後述する第1のパッケージ60と電気的に接続されて、圧電振動片32に駆動電圧を供給するものである。この各電極部31, 31の上に導電性接着剤33, 33が塗布され、この導電性接着剤33, 33の上に圧電振動片32の基部36が載置されて、導電性接着剤33, 33が硬化されることで接合されている。

【0028】

尚、導電性接着剤33, 33としては、接着力を発揮する接着剤成分としての合成樹脂剤に、銀製の細粒等の導電性の粒子を含有させたものが使用でき、シリコーン系、エポキシ系またはポリイミド系導電性接着剤等を利用することができる。

【0029】

圧電振動片32は、例えば水晶で形成されており、水晶以外にもタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等の圧電材料を利用することができる。本実施形態の場合、圧電振動片32は、小型に形成して、必要な性能を得るために、特に図示する形状とされている。

すなわち、圧電振動片32は、第2のパッケージ35側と後述するようにして固定される基部36と、この基部36を基端として、図において右方に向けて、二股に別れて平行に延びる一対の振動腕34, 34を備えており、全体が音叉のような形状とされた、所謂、音叉型圧電振動片が利用されている。

【0030】

尚、圧電振動片32は、このような音叉型のものに限るものではなく、例えば、圧電材

料を矩形にカットした、所謂、A T カット振動片等の種々の圧電振動片を利用することができます。

第2のパッケージ35の上端開口は、図2に示すように、例えば、低融点ガラス等のロウ材38を用いて、ガラス製の蓋体39が接合されることにより、封止されている。

尚、ロウ材38及び蓋体39を金属系のFe-Ni-Coの合金等を用いることにより、蓋体39をアース接地することで、シールド効果を持たせることができる。この場合、外部端子37の少なくとも一つと蓋体39を電気的に接続し、また第1のパッケージ60のアースと電気的に接続させる必要がある。

【0031】

次に、第1のパッケージ60について説明する。

この第1のパッケージ60は、後述するリードフレーム上に、発振回路素子を固定して、樹脂で封止した樹脂パッケージである。図2の第1のパッケージ60の部分の断面は、実際には、切断されてない位置の端子部分について平行斜線（ハッチング）を付しているが、これは、理解の便宜のために付したもので、切断面を示すものではなく、各端子部分等の上下方向（垂直方向）の位置を示すものである。

【0032】

先ず、第1のパッケージ60の発振回路素子や端子部分を構成するためのリードフレームの構造について説明する。図3は、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40の上下の位置に関する構造を明らかにするための概略斜視図であり、図4と図5は、それぞれ、第1のリードフレーム50と、第2のリードフレーム40の平面図である。この実施形態では、例えば、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40の2枚のリードフレームを使用する。これら第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40は、それぞれ、通常用いられる素材、例えば、42アロイ等のFe合金、あるいはCu-Sn, Cu-Fe, Cu-Zn, Cu-Ni等のCu合金、あるいはこれらに第三の元素を添加した三元合金等により形成されている。

【0033】

図4の第1のリードフレーム50は、図3に示すように、第1のパッケージ60内で下に位置するものである。

図4は、第1のリードフレーム50の各リード部が周囲を囲む矩形のフレーム部分F1により接続された状態を示しており、所定の形状に折り曲げ加工され、樹脂成形後に各切断線C1, C1, C1, C1の箇所で切り離されるようになっている。

第1のリードフレーム50は、ほぼ4隅に配置され、同じ形状でなる小さな矩形の第1リード部51, 第2リード部52, 第3リード部53, 第4リード部54を備えている。また、中央付近には、ほぼ長方形でなる素子搭載部55を有しており、素子搭載部55はフレーム部分F1と接続されている。

【0034】

第1のリードフレーム50の上記した第1リード部51, 第2リード部52, 第3リード部53, 第4リード部54は、それぞれ、その比較的広い面積の端部（平行斜線で示した部分）51a, 52a, 53a, 54aが図3において下方（図2において、第2のパッケージ35から離間する方向）に位置するように、折り曲げられており、これら端部51a, 52a, 53a, 54aは、残りの部分よりも一段低い位置で水平になるように成形される。また、第1リード部51, 第2リード部52, 第3リード部53, 第4リード部54の部分51a, 52a, 53a, 54a以外の細い形状で示される箇所は、後述する発振回路素子と接続される内部端子となる。

また、第1のリードフレーム50は、第1リード部51と第4リード部54との間、及び第2リード部52と第3リード部53との間には、それぞれ、細い長方形形状で平行に延びる制御端子用リード部57, 57と56, 56とを有している。

【0035】

図5の第2のリードフレーム40は、図3に示すように、第1のパッケージ60内で上に位置するものである。

図5は、第2のリードフレーム40の各リード部が、周囲を囲む矩形のフレーム部分F2により接続された状態を示しており、所定の形状に折り曲げ加工され、樹脂成形後に各切断線C2, C2, C2, C2の箇所で切り離されるようになっている。

第2のリードフレーム40は、ほぼ4隅に配置され、同じ形状でなる小さな矩形の第1リード部41, 第2リード部42, 第3リード部43, 第4リード部44を備えている。

【0036】

第2のリードフレーム40の上記した第1リード部41, 第2リード部42, 第3リード部43, 第4リード部44は、それぞれ、その比較的広い面積の端部（平行斜線で示した部分）41a, 42a, 43a, 44aが図3において上方（図2における第2のパッケージ35に近づく方向）に位置するように、折り曲げられており、これら端部41a, 42a, 43a, 44aは、残りの部分よりも一段高い位置で水平になるように成形される。また、第1リード部41, 第2リード部42, 第3リード部43, 第4リード部44の部分41a, 42a, 43a, 44a以外の細い形状で示される箇所は、後述する発振回路素子と接続される内部端子となる。

ここで、端部41a, 42a, 43a, 44aは、完全な矩形である場合に限らず、好ましくは、異形の形状としてもよい。例えば、この実施形態では、各端部41a, 42a, 43a, 44aの隅の箇所に、それぞれ小さな切欠き部41b, 42b, 43b, 44bが形成されている。

【0037】

図3に示されているように、第1のリードフレーム50の素子搭載部55には、発振回路素子61がダイボンディング等により固定される。発振回路素子61としては、ひとつまたは複数の集積回路またはコンデンサ等の電子部品が使用される。発振回路素子61は少なくとも圧電振動片32を励振させるための所定の回路構造を含んでおり、好ましくは、温度検出手段としてのサーモセンサ（図示せず）を備えている。これにより、圧電振動片32として温度補償型の振動片を使用することができるようになっている。

【0038】

また、図3において、素子搭載部55に固定された発振回路素子61は、第2のリードフレーム40の第1リード部41, 第2リード部42, 第3リード部43の各内部端子と、図2に示すように、Au線等の金属線によりワイヤボンディングされることにより電気的に接続される。

さらに、発振回路素子61は、第1のリードフレーム50の第1リード部51, 第2リード部52, 第3リード部53, 第4リード部54の各内部端子と、図2に示すように、Au線等の金属線によりワイヤボンディングされることにより電気的に接続される。そして、発振回路素子61は、第1のリードフレーム50の制御端子用リード部57, 57と56, 56の内側端部に対して、Au線等の金属線によりワイヤボンディングされることにより電気的に接続される（図示せず）。

【0039】

第1のパッケージ60は、図4及び図5の状態の第1及び第2のリードフレーム50, 40に対して、図2のように発振回路素子61を固定し、ワイヤボンディングした後で、例えば、絶縁性の合成樹脂、例えば、エポキシ樹脂64によるインジェクションモールドを行う。この際、第2のリードフレーム40の上方に曲折された部分41a, 42a, 43a, 44aは、樹脂パッケージの上面に露出するようにされる。また、第1のリードフレーム50の下方に曲折された部分51a, 52a, 53a, 54aは、樹脂パッケージの下面（底面）に露出するようになる。その後、図4及び図5の状態の第1及び第2のリードフレーム50, 40に対して、各フレーム部分F1とF2を、それぞれ各切断線C1, C1, C1, C1及び各切断線C2, C2, C2, C2の箇所で切り離すことにより、図1及び図2に示す第1のパッケージ60が完成する。

【0040】

このように形成された第1のパッケージ60においては、図1に示すように、第1のパッケージ60の上面の4隅の箇所に、第2のリードフレーム40の第1から第4リード部

41, 42, 43, 44の各部分41a, 42a, 43a, 44aが露出されて、それぞれ第2の接続端子部とされている。

そして、第1のパッケージ60の下面（底面）の4隅の箇所に、第1のリードフレーム50の第1から第4リード部51, 52, 53, 54の各部分51a, 52a, 53a, 54aが露出されて、それぞれ第1の接続端子部とされている。これらの第1の接続端子部は、圧電発振器30を実装基板等に実装する際の実装端子として使用される。

【0041】

そして、図1に示されているように、第1のパッケージ60の上面の第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aは、それぞれ、その上に重ねられる第2のパッケージ35の底面の4隅に設けられている外部端子部37, 37, 37と対向される。

したがって、第1のパッケージ60の上面の第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aに、導電性接着剤を適用し、その上に第2のパッケージ35を重ねることで、第1のパッケージ60の上記した第2の接続端子部41a・・・と、第2のパッケージ35の各外部端子部37とが電気的に接続された状態で固定されることになる。ここで、使用する導電性接着剤は、例えば、第2のパッケージ35で圧電振動片32を固定した導電性接着剤33と同じものを使用することができる。（図示せず）。

【0042】

本実施形態は以上のように構成されており、図2に示されているように、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40の2枚のリードフレームを使用して、別々のリードフレームを用いて、圧電発振器30が実装される実装基板等（図示せず）と第1のパッケージ60を接続する手段と、この第1のパッケージ60と第2のパッケージ35の電気的接続を行う手段が、形成されている。

このため、圧電発振器30が実装される実装基板等（図示せず）と第1のパッケージ60を接続する手段である実装端子（第1の接続端子部）51a, 52a, 53a, 54aと、この第1のパッケージ60と第2のパッケージ35の電気的接続を行う手段である第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aが、図1及び図2に示されているように、縦方向に重なる位置に形成できる。したがって、図23の構造のように、一枚のリードフレームで上下の各方向に曲折される端部をつらなくともよいことから、必要とされるリードフレームの水平方向の大きさを制限することができ、圧電発振器30の水平方向の大きさを可能な限り小さくすることができる。

これにより、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器を提供することができる。

【0043】

また、圧電発振器30では、第1のパッケージ60内に発振回路素子61を樹脂で封止して樹脂パッケージとし、これとは別に、セラミック製の第2のパッケージ35内に圧電振動片32を収容するようにしている。このため、共通の樹脂パッケージ内に圧電振動片32と発振回路素子61を収容する場合において、硬化時に発生するガスが圧電振動片に付着して、性能低下が生じることを有効に防止することができる。また、第1のパッケージ60と第2のパッケージ35を別々に製造して、組み合わせることができるから、それぞれ良品を組み合わせることができる。このため、共通の樹脂パッケージ内に圧電振動片32と発振回路素子61を収容する場合に、製品完成後に一部の搭載部品が不良で全体が使用できないという事態を回避することができ、部品を無駄なく使用することができる。

【0044】

また、図1及び図2に示されているように、第1のパッケージ60においては、その上面に露出した第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aは、隅の箇所に、それぞれ切欠き部41b, 42b, 43b, 44bが形成されている。これにより、第1のパッケージ60の下面（底面）の各実装端子部51a, 52a, 53a, 54aの矩形の形状とは異なるようにされている。

これにより、第1の接続端子部である各実装端子部51a, 52a, 53a, 54aと

、第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aとを外見上、簡単に区別することができる、製造工程等において、第1のパッケージ60の取り扱いに誤りが生じ、例えば、各実装端子部51a, 52a, 53a, 54a側を上にして、第2のパッケージ35と固定しまうといったような事態等を未然に防ぐことができる。

【0045】

また、この圧電発振器30では、図3に示すように、発振回路素子61を、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40のうちの片方のリードフレーム、この実施形態の場合、第1のリードフレーム50側の素子搭載部55に固定するようにしている。このため、仮に圧電発振器30の下方から水分が浸入した場合において、発振回路素子61に到達しにくくなるので、発振回路素子61の水分による損傷を防止できる。また、発振回路素子61に温度補償回路を附加した場合において、その温度センサを、圧電振動片に近接して配置できるので、温度センサと圧電振動片との温度差を小さくして、圧電振動片の温度特性を確実に補正することができる。

【0046】

図6ないし図12は、上述の実施形態の第1のパッケージ60の変形例を示しており、これらの第1のパッケージには、上述した第2のパッケージ35が固定されることにより、圧電発振器が形成され、この場合、第2のパッケージ35の構造は同じであるから、各変形例につき、第1のパッケージの構造だけを説明する。これらの変形例において、図1ないし図5までに使用した符号と同一の符号を付した箇所は共通する構成であるから、重複する説明は省略し、相違点を中心に説明する。

【0047】

図6は第1のパッケージ60の第1の変形例を示し、図7は、この第1の変形例に係る第1のパッケージ60-1と第2のパッケージ35とを組み合わせた圧電発振器70の図2と同様の断面図である。

【0048】

第2のパッケージ35の各第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aと、第1のパッケージ60の各実装端子部51a, 52a, 53a, 54aに関しては、図6の左下に示すように、加工が行われている。すなわち、図6の左下部分では、ひとつの実装端子部54aを代表させてその加工の様子を示しており、他の第2の接続端子部及び実装端子部についても同様の加工が行われている。

【0049】

すなわち、図6において、実装端子部54aの外側の側面54bに対して、ノズル65から細かい研削剤を含有した液体を噴射して、液体ホーニング加工を行う。これにより、実装端子部54aを設けた箇所の外側側面の樹脂が確実に削り取られて、実装端子部54aが確実に露出する。これにより、削られた箇所が凹所となるので、圧電発振器70を実装基板等に半田を用いて実装する場合に、半田がこの凹所に入り込んで、半田のすそが形成され、実装強度を向上させるとともに、確実な電気的接続をすることができる。

また、図13に示されて示されているように、凹所を形成しないように、実装端子54aの端面54bを封止樹脂64の外面に露出されるようにすると、圧電発振器30を、半田72により、実装基板77へ実装する際に、実装端子54aの正面からはみ出した半田が実装端子の側面をせりあがり、フィレット78を形成する。このため、実装基板77と実装端子54aの接続の状態を外部から容易に観察することができる。

【0050】

さらに、図6に示されているように、第1のパッケージ60に形成された隙間G1に、図7に示すように、空気よりも熱伝導の優れた熱の良導体として、例えば、シリコーン系樹脂を充填している。

これにより、第1のパッケージ60と第2のパッケージ35の間に充填した熱の良導体66が、熱の伝導路として機能するので、このため、第1のパッケージ60と第2のパッケージ35間での熱の伝導が一層良好となる。したがって、この場合にも、例えば、第1のパッケージ60内の発振回路素子61が温度検出機能を備えており、第2のパッケージ

35内の圧電振動片32の温度補償を行おうとする場合に、両パッケージの熱勾配をできるだけ等しくすることで、圧電発振器70を有効に動作させることができる。

【0051】

図8は第1のパッケージ60の第2の変形例を示し、図9は、図8のB-B線切断端面図である。この第2の変形例に係る第1のパッケージ60-2では、第2の接続端子部41a-2, 42a-2, 43a-2, 44a-2の各表面に、小さな孔もしくは凹部H1を複数もしくは多数形成することにより、ディンプル加工が施されている。

これにより、第1のパッケージ60-2と第2のパッケージ35とを、第2の接続端子部41a-2, 42a-2, 43a-2, 44a-2と、対応する外部端子部37, 37, 37との間に導電性接着剤を用いて固定する場合に、導電性接着剤が、小さな孔もしくは凹部H1に入り込み、アンカー効果が発揮されるので、接合面を強固な構造とすることができる。

そして、この小さな孔もしくは凹部H1は、第1のパッケージ60-2の実装端子部51a, 52a, 53a, 54aにも同様に形成することができ、これにより、圧電発振器の実装構造をより強固なものとすることができます。

【0052】

図10は第1のパッケージ60の第3の変形例を示し、図11は、図10の第3の変形例に係る第1のパッケージ60-3を用いて、検査を行う様子を示す部分拡大図である。

図10において、第1のパッケージ60-3の図において手前及び奥側の側面の各側面のほぼ中央部には、内側に入り込んだ凹所となるような切欠き部75, 75が形成されている。そして、各切欠き部75, 75内において、第1のパッケージ60-3の側面からは、ほぼ水平に、かつ互いに平行に各一对の制御端子部57a, 57aと56a, 56aが突出している。この制御端子部57a, 57aと56a, 56aは、図3及び図4で説明したように、第1のリードフレーム50の各先端部であり、これらと一体に形成されるもので、発振回路素子61と接続されて、出入力端子となるものである。

【0053】

図10に示されているように、第1のパッケージ60-3の下方から、実装端子部54a, 53aに対して、給電用の端子ピン72, 72を矢印方向に移動させることで、当接されるようになっている。また、制御端子部56a, 56aに対しては、ほぼL字状の先端部に、上向き段部74, 74を備えた検査用の端子ピン73, 73を矢印方向に移動させることができる。これにより、検査用の端子ピン73, 73の各上向き段部74, 74が、制御端子部56a, 56aに対して当接させるようになっている。そして、図示を省略しているが、第1のパッケージ60-3の奥側の側面の制御端子部57a, 57aも同様である。

【0054】

したがって、この第3の変形例では、制御端子部56a, 56aが、第1のパッケージの側面の切欠き部75内で露出しているので、図示されているように、下方から検査用の端子ピン73, 73を当接させるだけで、簡単に検査を行うことができる。しかも、制御端子部56a, 56aは、切欠き部75内に露出しているので、第1のパッケージ60-3の側方に延長させても、第1のパッケージ60-3の外形を越えて延びることなく、サイズアップにつながらない利点がある。

【0055】

さらに、図11に示すように、必要な検査が終了したら、検査用の端子ピン73, 73の各上向き段部74, 74を制御端子部56a, 56aの下面に当てて押し上げると、制御端子部56a, 56aは、上方に向かって曲折される。この状態において、検査用の端子ピン73, 73を除去すると、制御端子部56a, 56aは曲折したまま残る。これにより、検査後の第1のパッケージ60-3においては、制御端子部56a, 56aは切欠き部75, 75内に曲折状態で収まり、側面に突出しない状態とされるので、取り扱いの上で、制御端子部56a, 56aが実装面より遠くになり便利である。

なお、上述の検査は、第1のパッケージ60-3の単体に対しても行うことができ、あ

るいは、第2のパッケージ35を固定後の圧電発振器70とした状態でも行うことができる。

【0056】

図12は第1のパッケージ60の第4の変形例を示している。この第1のパッケージ60-4は、第3の変形例である第1のパッケージ60-3と比較すると、切欠き部の構成だけが異なっている。

すなわち、図12に示されているように、切欠き部76の上部には、切欠き部76内に露出した制御端子部56a, 56aを支持するように、下向きの段部77が形成されている。

これにより、図10のように、これら制御端子部56a, 56aに検査用の端子ピン73, 73を当接させて検査を行っても、検査用の端子ピン73, 73の上方に押圧する圧力を下向きの段部77で支えるので、制御端子部56a, 56aが曲折されない。このため、制御端子部56a, 56aが検査の際に変形することなく、必要な検査を繰り返し行うことができる。

【0057】

図14は、リードフレームに関して、樹脂封止する場合の切断箇所の決め方による好ましい例を、図4の第1のリードフレーム50と対応させて示した図である。この場合、第1のリードフレーム50-1では、各リード部の各部分51a, 52a, 53a, 54aは図において、横長に形成されており、これらの部分は圧電発振器の実装端子となる箇所であるから、これらの実装端子は図4と比較して長く形成した方向に沿って外部に延出されている。

【0058】

図14において、1点鎖線P1で示すラインが、樹脂封止により樹脂で覆われる領域であり、二点鎖線C2で示す線がリードフレームの切断箇所を示している。すなわち、図4と比較すると、実装端子となる箇所には、樹脂から外側に延出した突出部51c, 52c, 53c, 54cが形成されている。

図15は、上述の構造を利用して、ICパッケージである第1のパッケージを成型する様子を模式的に示す説明図である。

【0059】

図において、上型81と下型82とを合わせた内側の空間であるキャビティに溶融樹脂を充填して、封止樹脂64を成型する。この場合、上型81の周縁に沿って、図において、下方に突出した押さえ部73を設けておき、各実装端子となるリード部53a, 54aの突出部53c, 54cに当接させ、上型81と下型82を合わせた際に、挟み込むようする。これにより、各リード部53a, 54aの正面である下面が、下型82の上面74に密着される。このため、樹脂が実装端子の下面に付着することが有効に防止され、成型後のバリ取り等の面倒な作業が不要となる。

なお、このような、成型手法をとらない場合には、各リード部53a, 54aの下面から、付着した樹脂を削りとるようとする。これにより、これらリード部を実装端子とする際に、上記下面に確実にメッキを形成することができる。

【0060】

図16は、成型後に、リードフレームの不要な部分をカットする様子を示す説明図である。

このような切断工程により、成型後においては、図16の切断線C2に沿って、図15の不要なフレーム部F1から切り離すようにしている。図16に示されているように、実装端子を形成するための各リード部の各部分51a, 52a, 53a, 54aにおいては、突出部51c, 52c, 53c, 54cが、封止樹脂の側面から外方に、僅かに突出するようにされている。

【0061】

具体的には、図16に示すように、成型後の第1のリードフレームは、切断機の下刃76の上に載置され、上刃75が矢印G方向に下降することで、突出部53cが端面53b

を形成するように切断される。

この場合、リード部53aが、所定の長さJだけ封止樹脂64から突出して突出部53cが切断されるように位置決めする。このようにすれば、切断の際に位置ずれして、鎖線Hの箇所で切断がされても、端面53bは必ず樹脂64から露出することになる。これにより、図13で説明したように、実装の際に半田フィレットが確実に形成され、接合状態の確認が容易となる。

【0062】

図17は、第1のリードフレームの他の構成を示す第1のリードフレーム50-2の概略平面図、図18は図17のK-K線切断端面図である。

この例では、実装端子となる各リード部の各部分51a, 52a, 53a, 54aが、制御端子となるリード部56, 57と同一平面内になるようにされており、このため、図2に示したような曲げ加工を必要とせず、製造工程を簡素化できる。

【0063】

図19は、このような第1のリードフレーム50-2を用いて、樹脂パッケージを成型する様子を示す説明図である。

図において、上型85と下型86を合わせることで形成されるキャビティ内に、溶融樹脂を注入して、成型を行う。この場合、上型85と下型86の合わせ目に、制御端子用のリード部56, 57と同じ高さとされた実装端子を形成するためのリード部の各部54a, 53aを挟むようにして、成型を行う。

ここで、下型86のリード部の各部54a, 53aに対応する領域には、凸部87, 87に対応して、封止樹脂64-1には、凹部89が形成されて、その内側に、実装端子を形成するためのリード部の各部54a, 53aが露出する構成となる。

【0064】

図20は、上述のような手法で形成した第1のパッケージ60を備える、圧電発振器90を示す図であり、図20(a)は圧電発振器90の第1のパッケージ60部分を断面とした構成図、図20(b)は圧電発振器90の概略平面図、図20(c)は圧電発振器90の概略底面図である。

図示されているように、圧電発振器90の第1のパッケージ60の底面には、凹部89が形成されて、その内側に、実装端子を形成するためのリード部の各部51a, 52a, 53a, 54aが露出している。これにより、第1のパッケージの下面88は、実装端子の主面(下面)よりも低い位置となる。このため、圧電発振器90を実装した場合には、制御端子を構成する各リード部56, 57は、実装基板よりも高い位置に保持されるから、実装後に制御端子が実装基板の配線パターンに触れて他の部品との短絡を生じたりすることがない。したがって、凹部89の高さはこのような点を防止できる高さとすればよく、例えば1mm程度である。

【0065】

図21は圧電発振器90を実装する様子を示す図であり、圧電発振器90は、第1のパッケージ60の部分だけを示している。

図21(a)に示すように、実装基板77の電極71, 71上に、半田ボール91, 91を設ける。その後、図21(b)の符号91-1に示すように半田ボールを溶融する。これにより、圧電発振器90を実装基板77に実装することができる。

このように、第1のパッケージ60に形成した凹部89を利用することにより、半田ボール91を適切に位置決めして、実装を行うことが可能となる。

【0066】

図22は、本発明の上述した実施形態に係る圧電発振器を利用した電子機器の一例としてのデジタル式携帯電話装置の概略構成を示す図である。

図において、マイクロフォン308により電気信号に変換された送信者の音声は、デモジュレータ、コーデック部でデジタル変調され、送信部307においてRF(Radio

Frequency)帯に周波数変換後、アンテナを通して基地局(図示せず)に送信される。また、基地局からのRF信号は受信部306において周波数変換後、デモジュレ

ータ、コーデック部において音声信号に変換され、スピーカー 309 から出力される。また、CPU (Central Processing Unit) 301 は液晶表示装置及びキーボードからなる入出力部 302 をはじめ、デジタル式携帯電話装置 300 の全体の動作を制御している。メモリ 303 は CPU 301 により制御される、RAM, ROM からなる情報記憶手段であり、これらの中にはデジタル式携帯電話装置 300 の制御プログラムや電話帳などの情報が格納されている。

【0067】

本発明の実施形態に係る圧電発振器が応用されるものとして、例えば TCXO (Temperature Compensated X'stal Oscillator: 温度補償圧電発振器) 305 がある。この TCXO 305 は周囲の温度変化による周波数変動を小さくした圧電発振器であり、図 22 の受信部 306 や送信部 307 の周波数基準源として携帯電話装置に広く利用されている。この TCXO 305 は近年の携帯電話装置の小型化に伴い、小型化への要求が高くなってきており、本発明の実施形態に係る構造による TCXO 小型化は極めて有用である。

【0068】

このように、デジタル式携帯電話装置 300 のような電子機器に、上述した実施形態に係る圧電発振器 30 や圧電発振器 70, 90 を利用することにより、水平方向の実装面積を大きくしないで、デジタル式携帯電話装置 300 全体の小型化に寄与できるとともに、圧電振動片を納めた第 1 のパッケージと温度センサや温度補償回路を納めた第 2 のパッケージとの間に熱伝導に優れた良導体を充填することにより、優れた温度補償特性を得ることができる。

【0069】

本発明は上述の実施形態に限定されない。各実施形態や各変形例の各構成はこれらを適宜組み合わせたり、省略し、図示しない他の構成と組み合わせることができる。

上述の実施形態では、第 1 のパッケージを形成する場合のリードフレームを 2 枚用いているが、3 枚以上のリードフレームを用いてもよい。また、各リードフレームから形成される端子の数や形状は、実施形態の説明に限定されることなく、適宜定めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】 本発明の圧電発振器の実施形態を示す概略分解斜視図。

【図 2】 図 1 の圧電発振器の A-A 線概略断面図。

【図 3】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージに利用される第 1 のリードフレームと第 2 のリードフレームの曲折構造を示す概略斜視図。

【図 4】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージに利用される第 1 のリードフレームの一例を示す概略平面図。

【図 5】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージに利用される第 2 のリードフレームの一例を示す概略平面図。

【図 6】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 1 の変形例を示す概略斜視図。

【図 7】 図 6 の第 1 のパッケージを利用して形成した圧電発振器の概略断面図。

【図 8】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 2 の変形例を示す概略斜視図。

【図 9】 図 8 の B-B 線概略断面図。

【図 10】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 3 の変形例を示す概略斜視図。

【図 11】 図 10 の第 1 のパッケージの制御端子を曲折する様子を示す部分拡大斜視図。

【図 12】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 4 の変形例を示す概略斜視図。

【図 13】 図 1 の圧電発振器の実装構造を示す部分拡大図。

【図 14】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージを形成するためのリードフレームの切断位置を示す概略平面図。

【図 15】 図 14 のリードフレームを用いて樹脂パッケージを成型する様子を示す説

明図。

【図16】図15における成型後において、不要なリードフレームをカットする様子を示す部分拡大図。

【図17】図1の圧電発振器の第1のパッケージを形成するためのリードフレーム（第1のリードフレーム）の他の構成例を示す概略平面図。

【図18】図17のK-K線断面図。

【図19】図17のリードフレームを用いて樹脂パッケージを成型する様子を示す説明図。

【図20】図19における成型により形成される圧電発振器を示す図であり、（a）は第1のパッケージ部分だけを断面にした正面図、（b）は圧電発振器の概略平面図、（c）は圧電発振器の概略底面図。

【図21】図20の圧電発振器の実装工程を示す部分拡大図であり、（a）は半田ボールを載置する段階を示し、（b）は半田ボールを溶融した状態を示す図である。

【図22】本発明の実施形態に係る圧電発振器を利用した電子機器の一例としてのデジタル式携帯電話装置の概略構成を示す図。

【図23】従来の圧電発振器の一例を示す概略正面図。

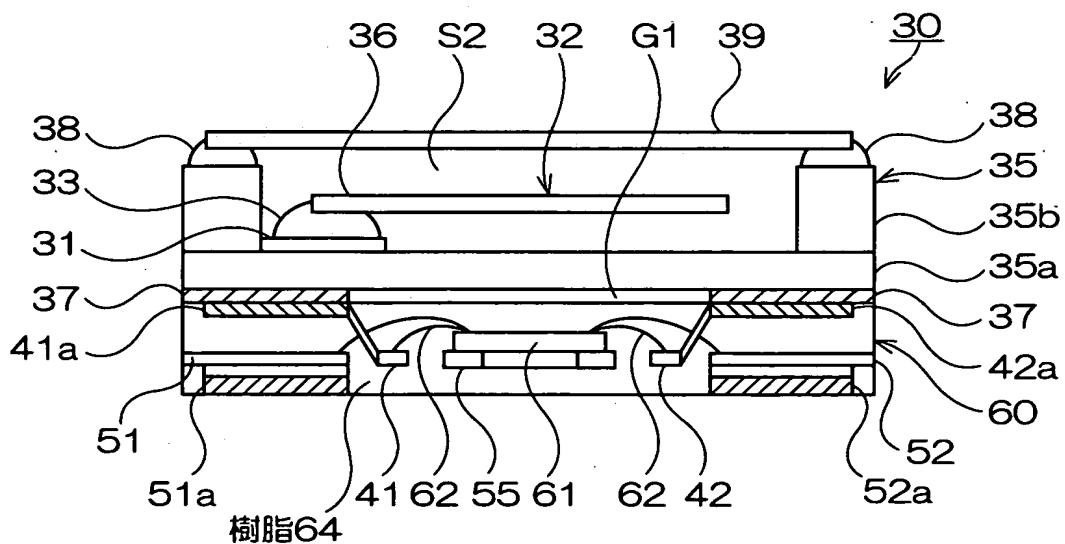
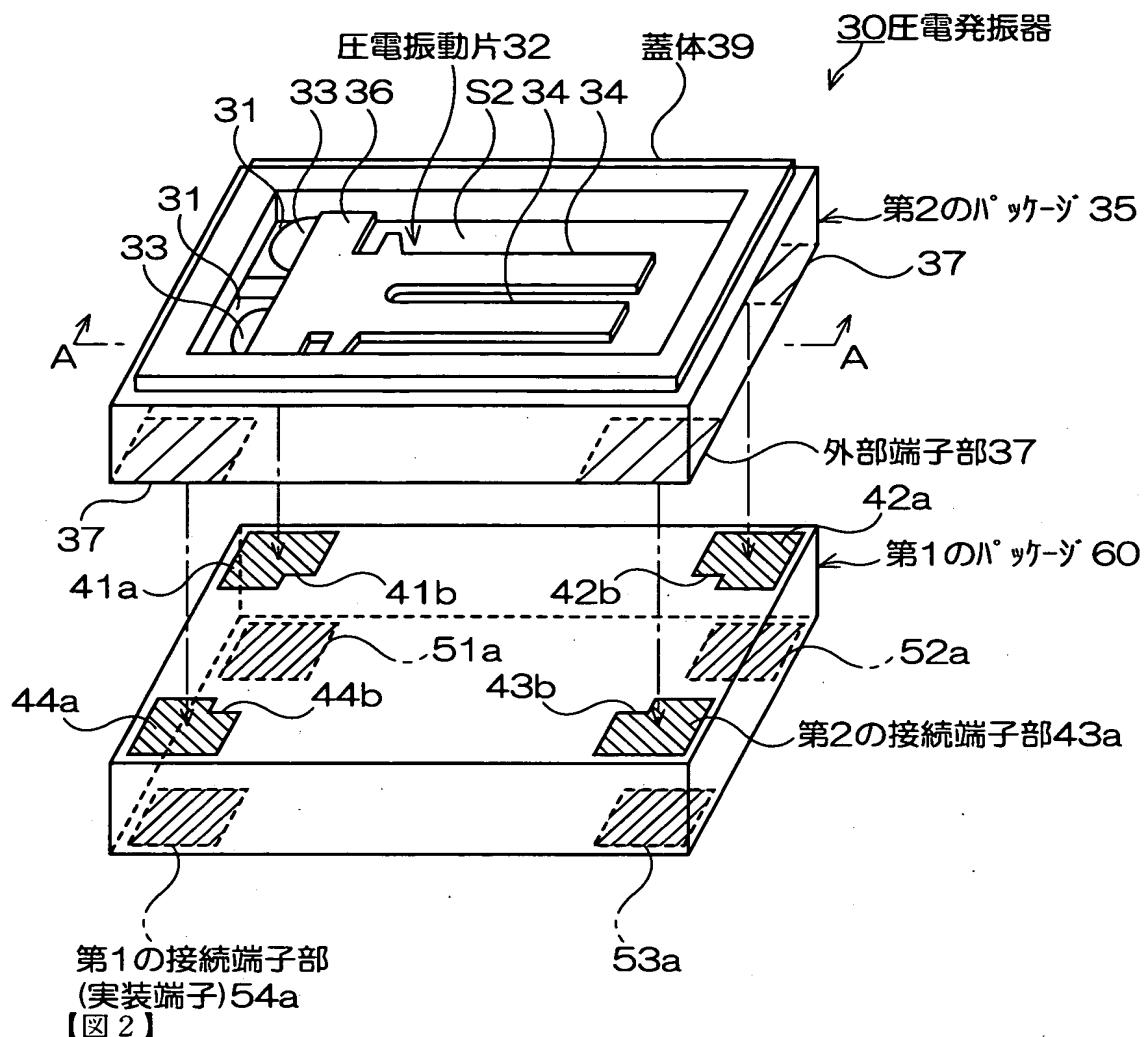
【図24】図23のC-C線概略断面図。

【符号の説明】

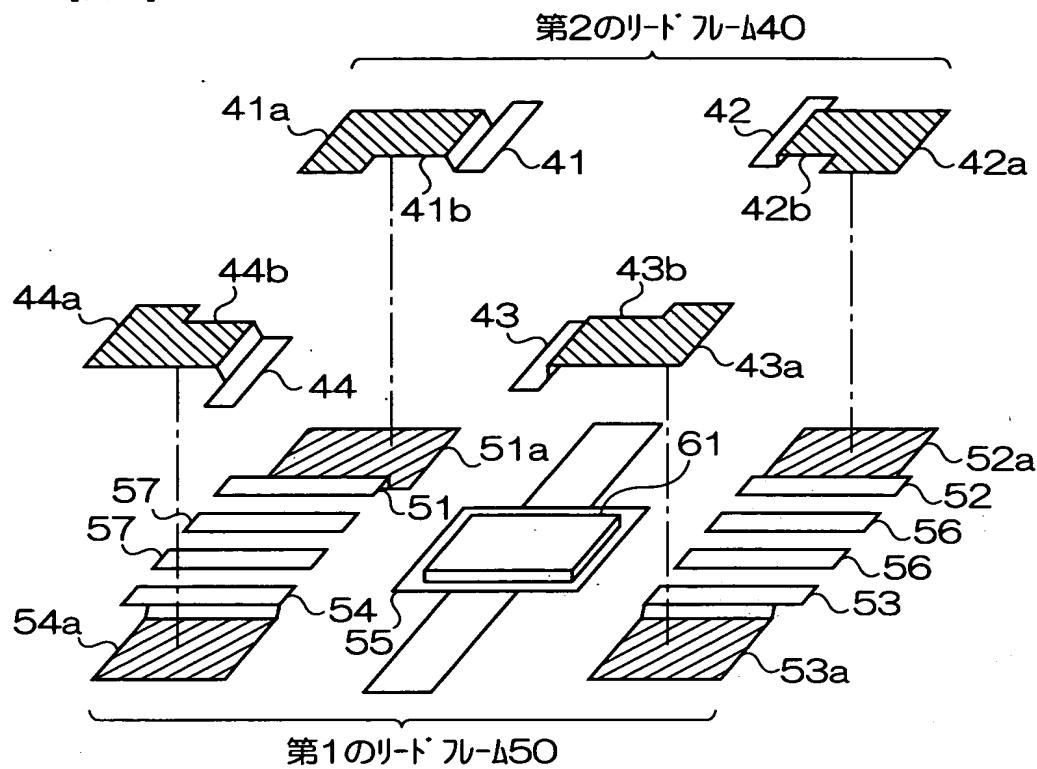
【0071】

30・・・圧電発振器、32・・・圧電振動片、35・・・第2のパッケージ、37・・・外部端子部、40・・・第2のリードフレーム、50・・・第1のリードフレーム、60・・・第1のパッケージ、61・・・発振回路素子。

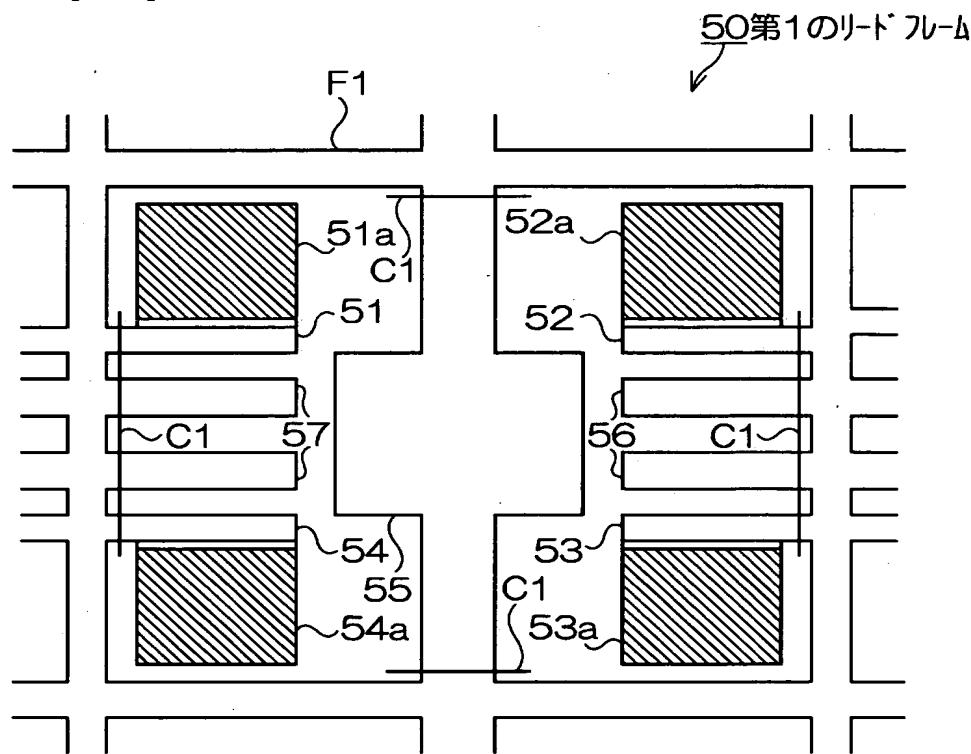
【書類名】図面
【図1】



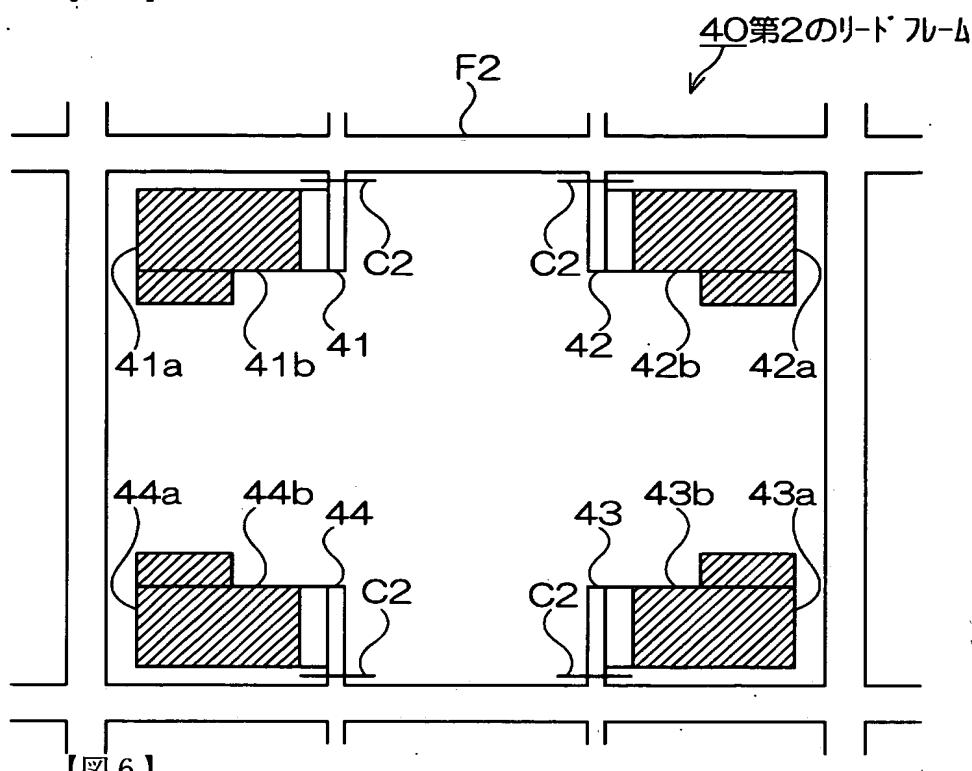
【図 3】



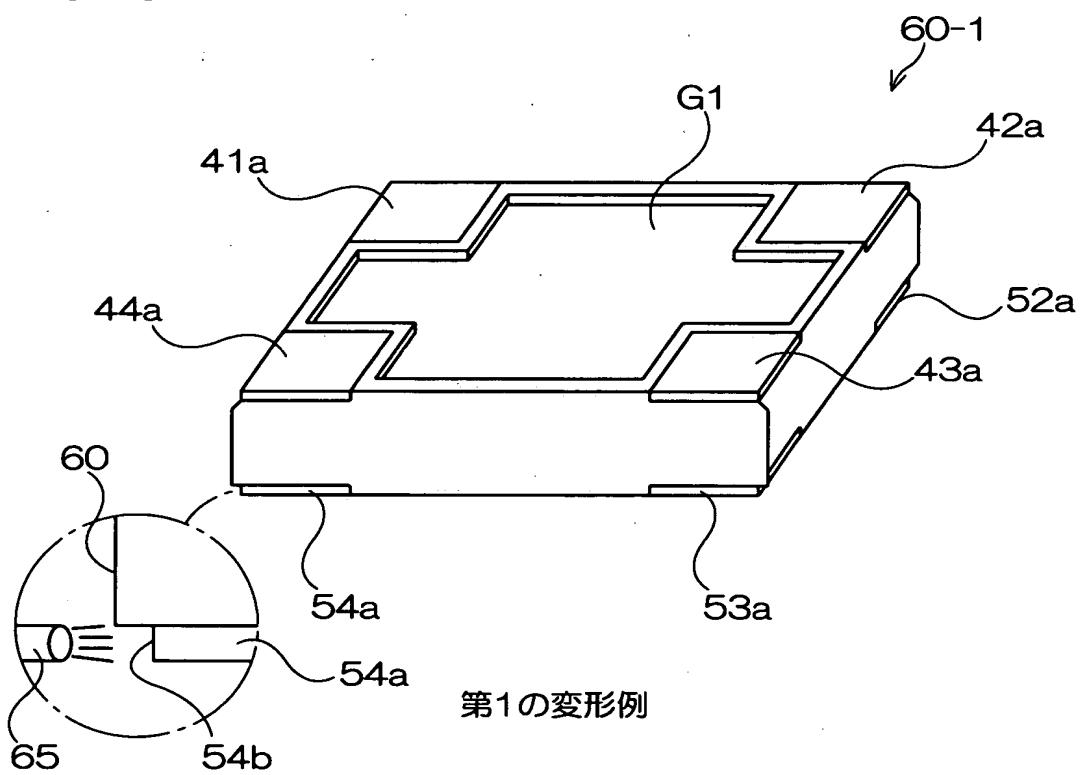
【図 4】



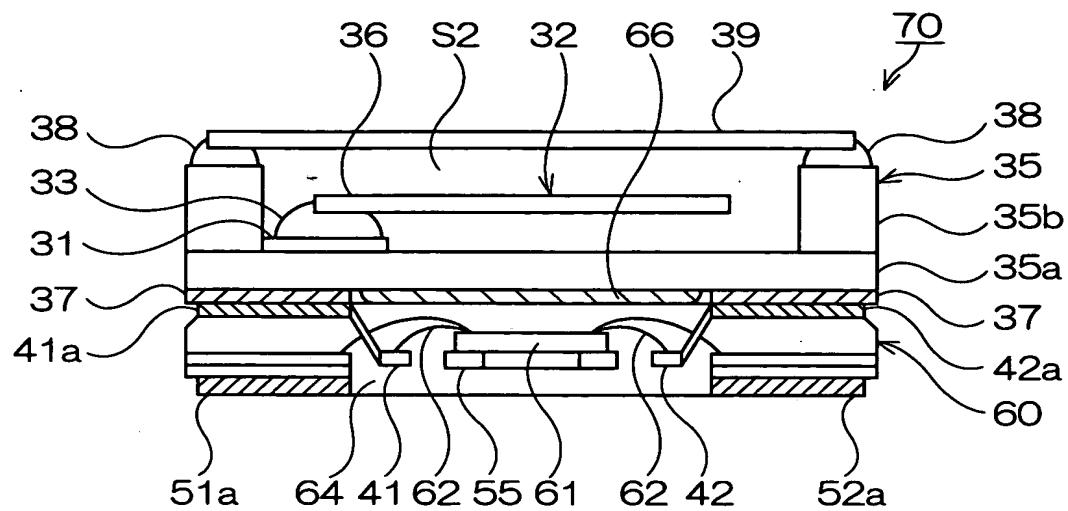
【図 5】



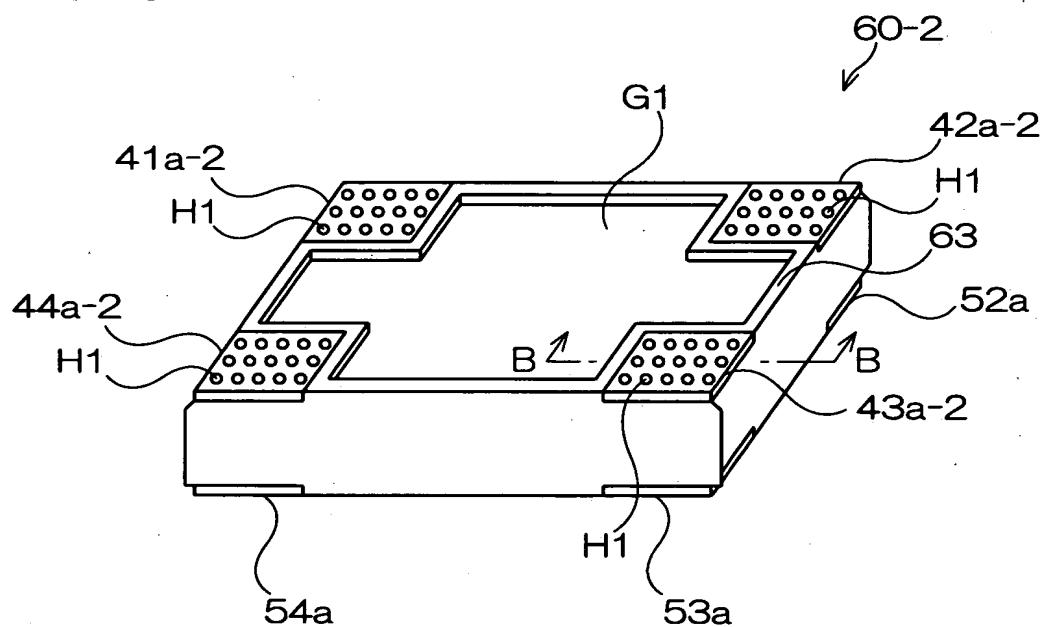
【図 6】



【図 7】

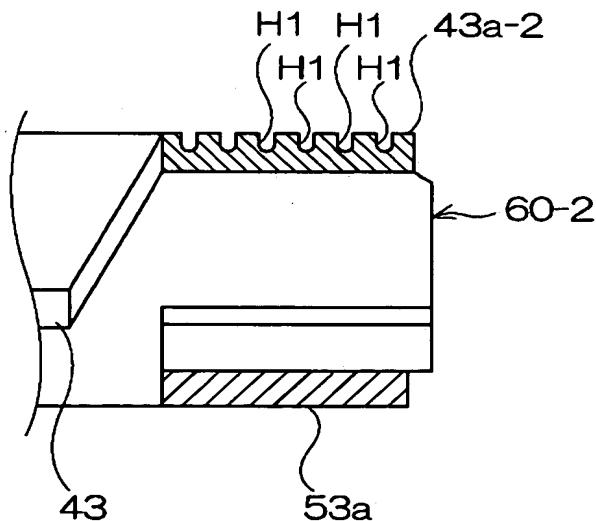


【図 8】

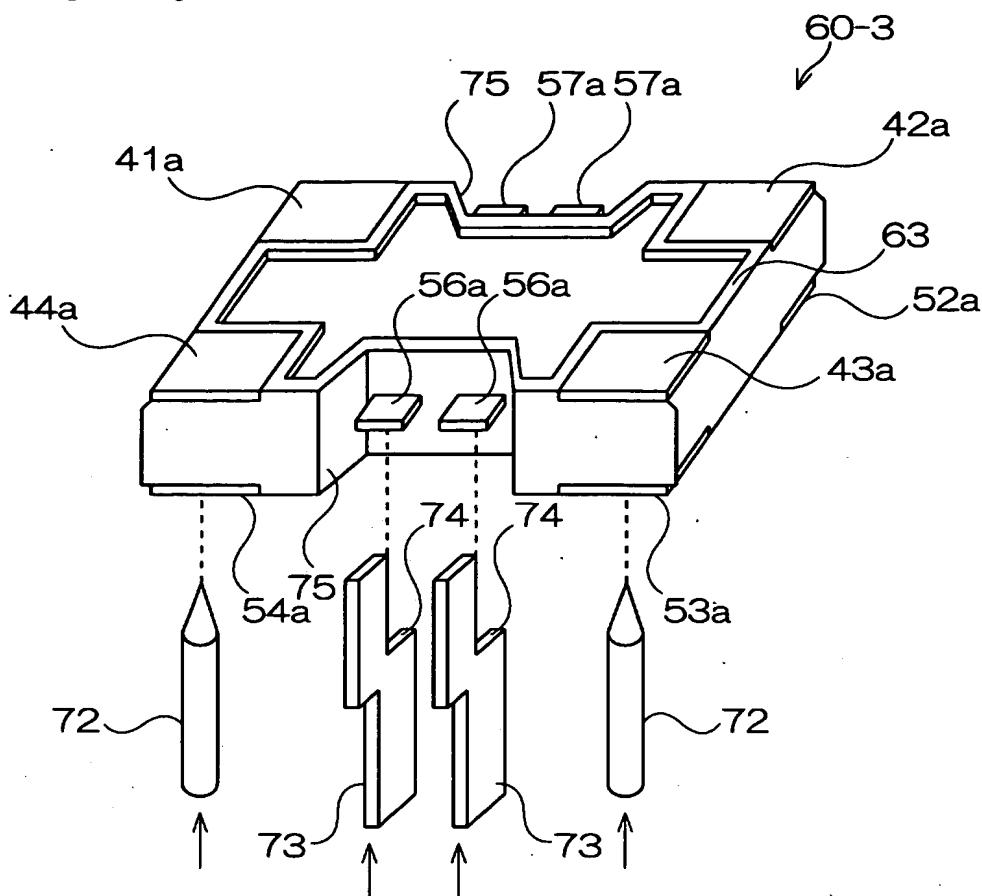


第2の変形例

【図 9】

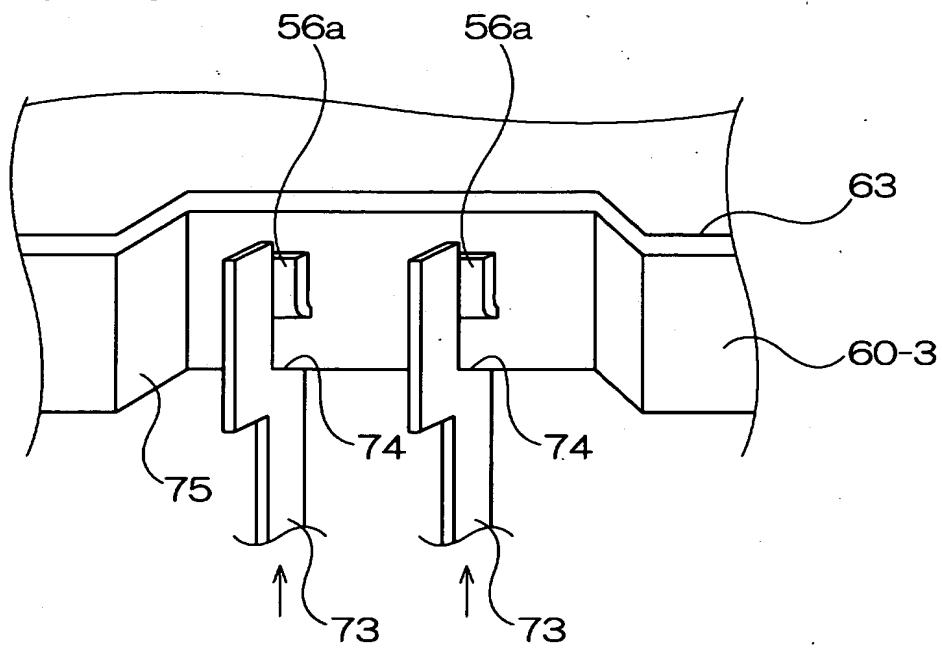


【図10】

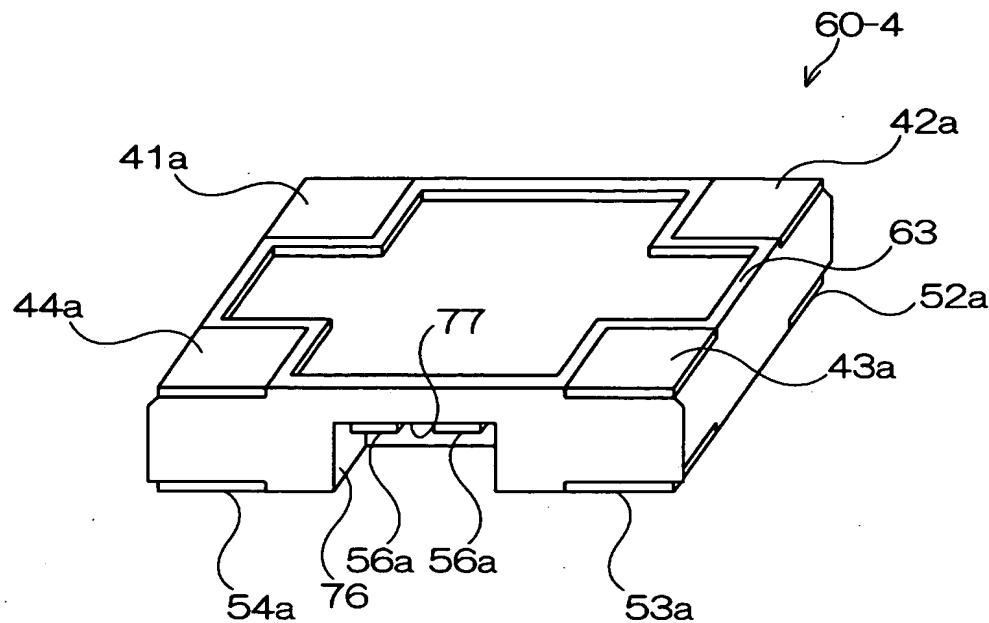


第3の変形例

【図11】

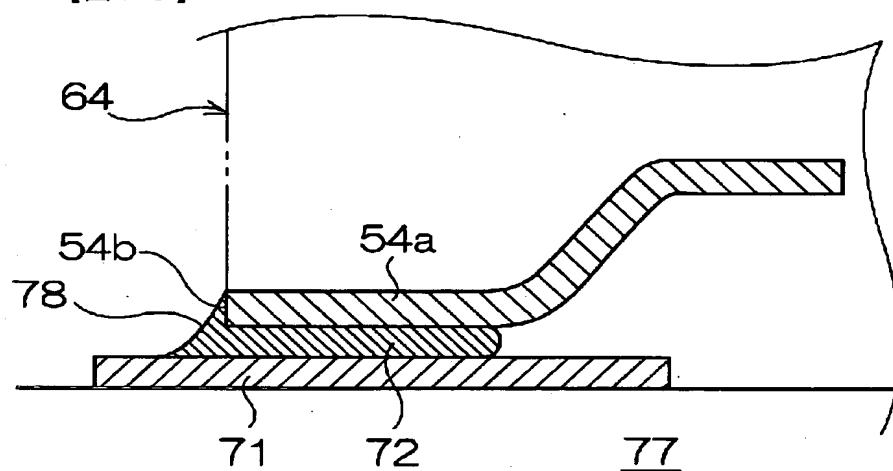


【図12】

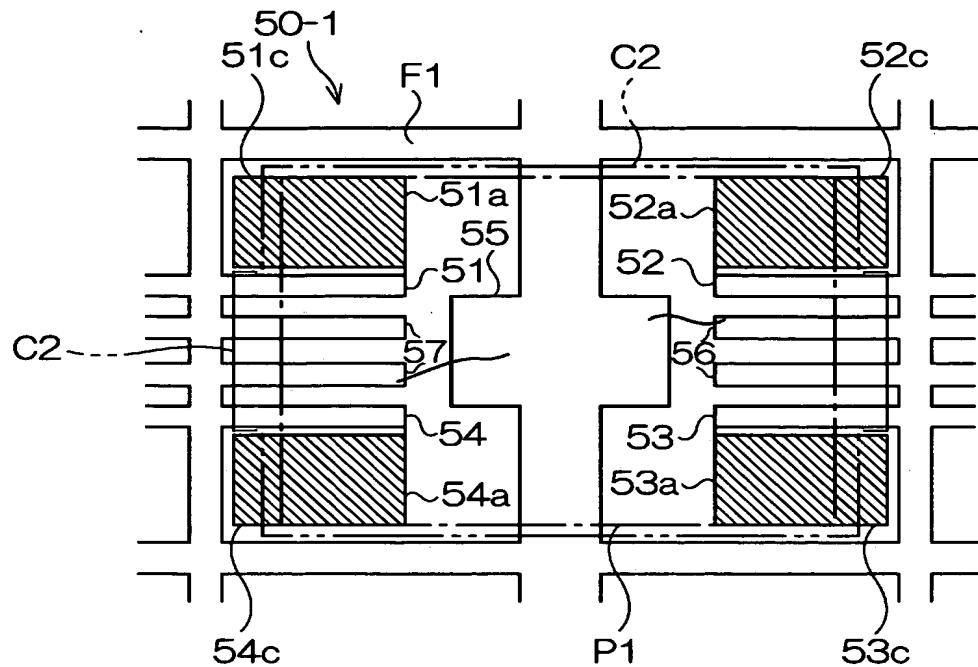


第4の変形例

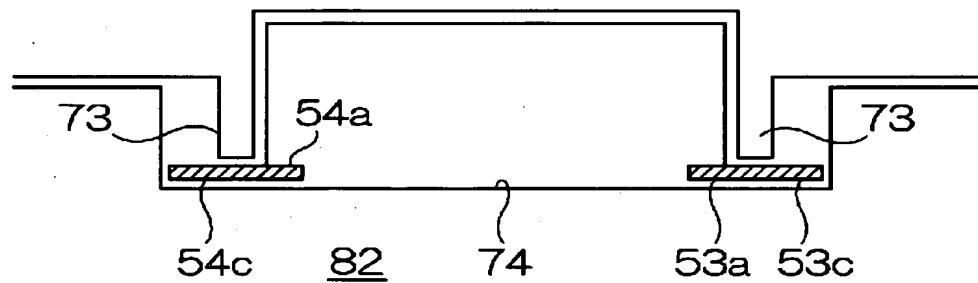
【図13】



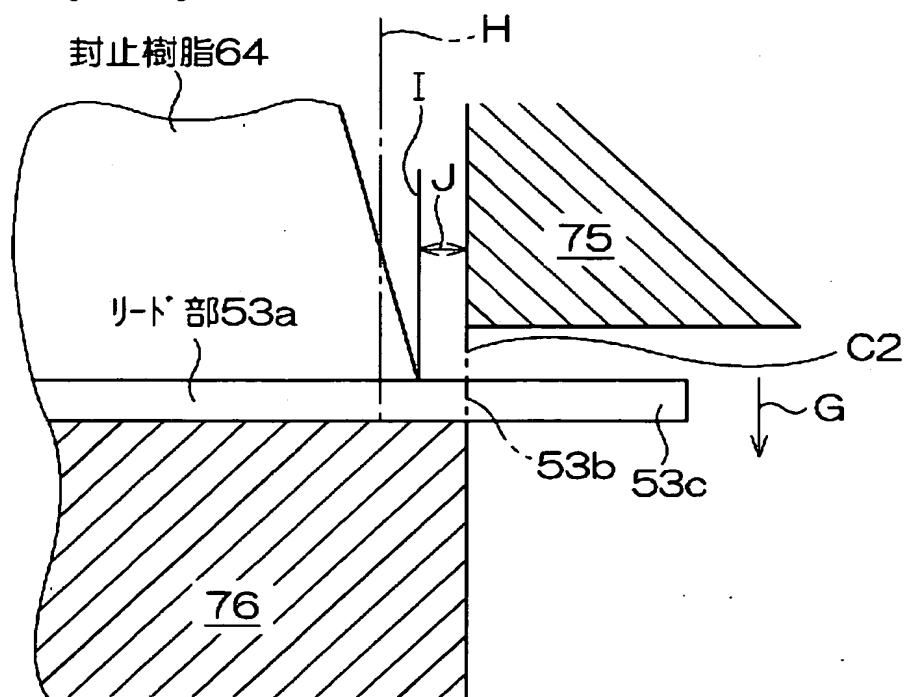
【図14】



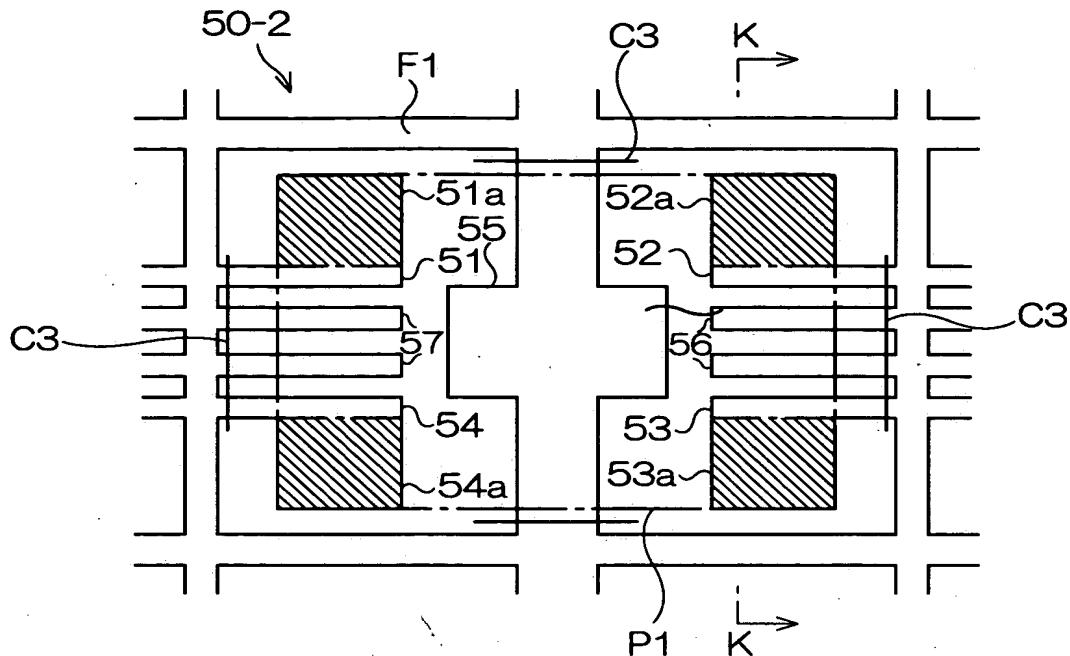
【図15】

81

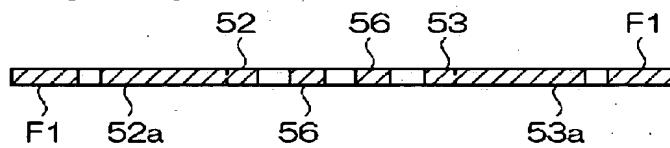
【図16】



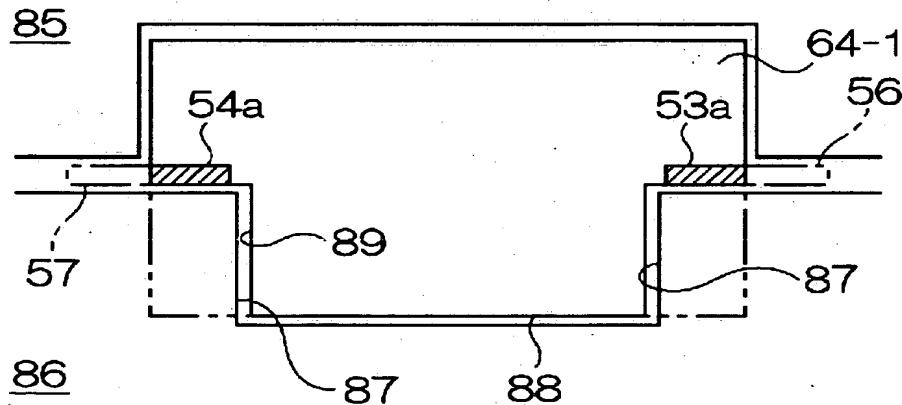
【図17】



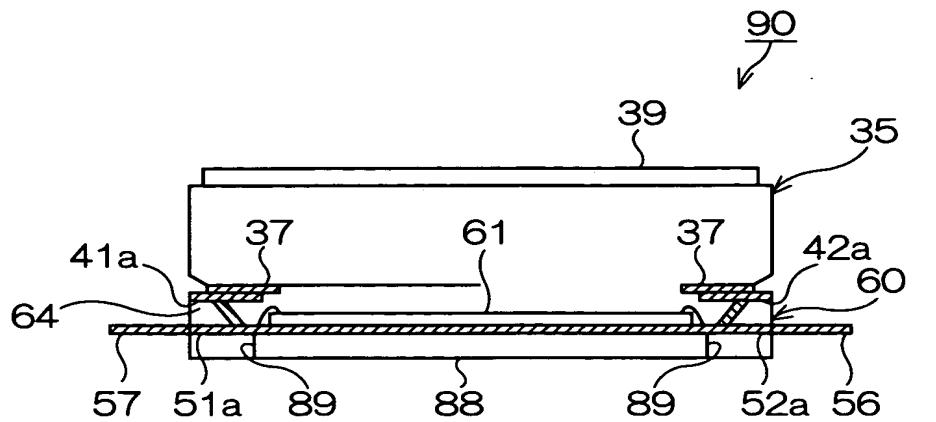
【図18】



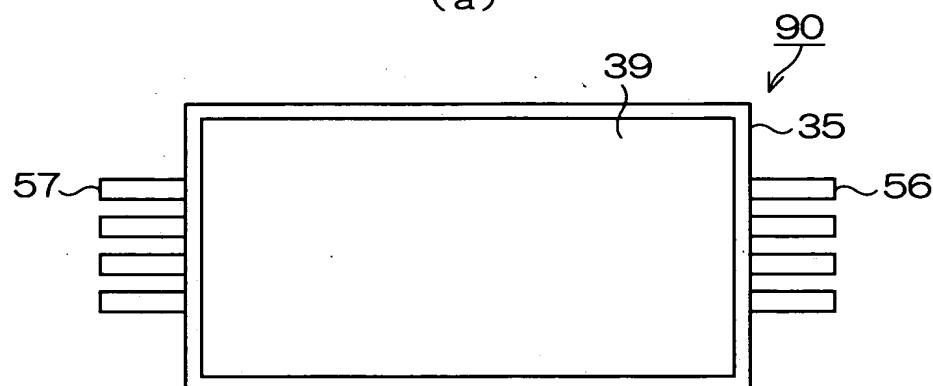
【図19】



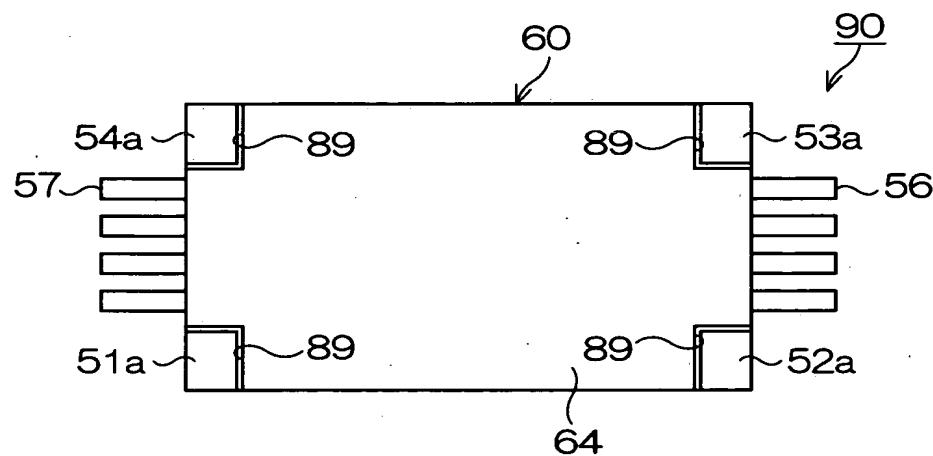
【図20】



(a)

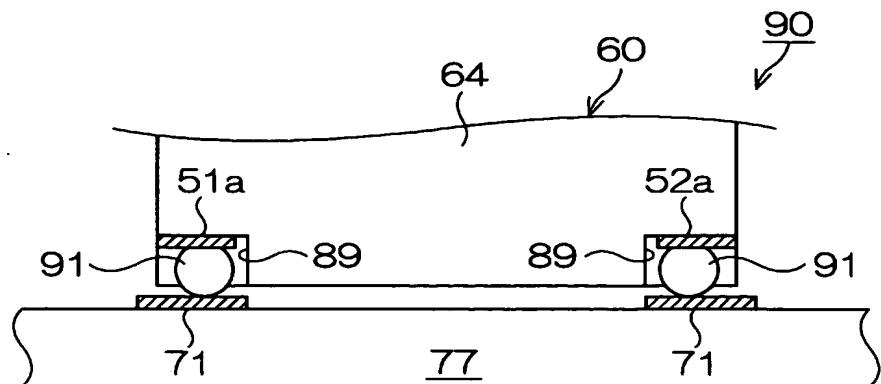


(b)

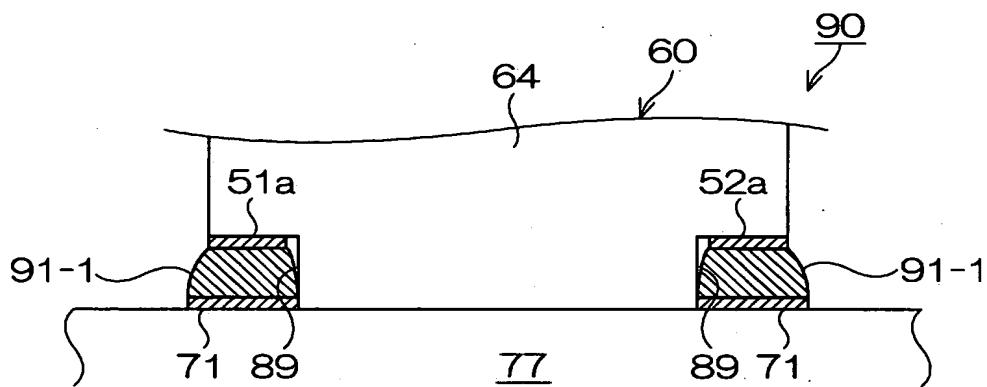


(c)

【図21】

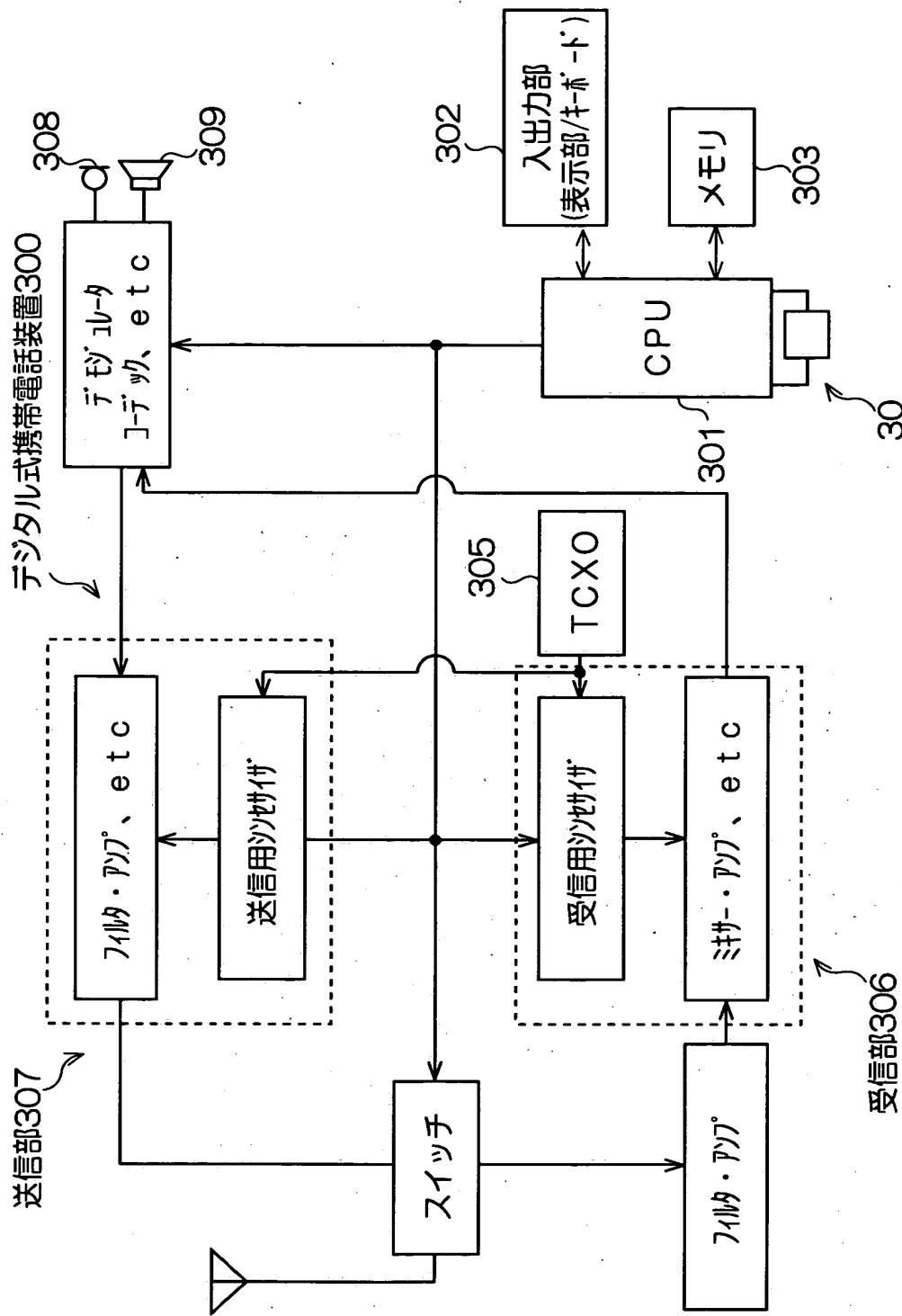


(a)

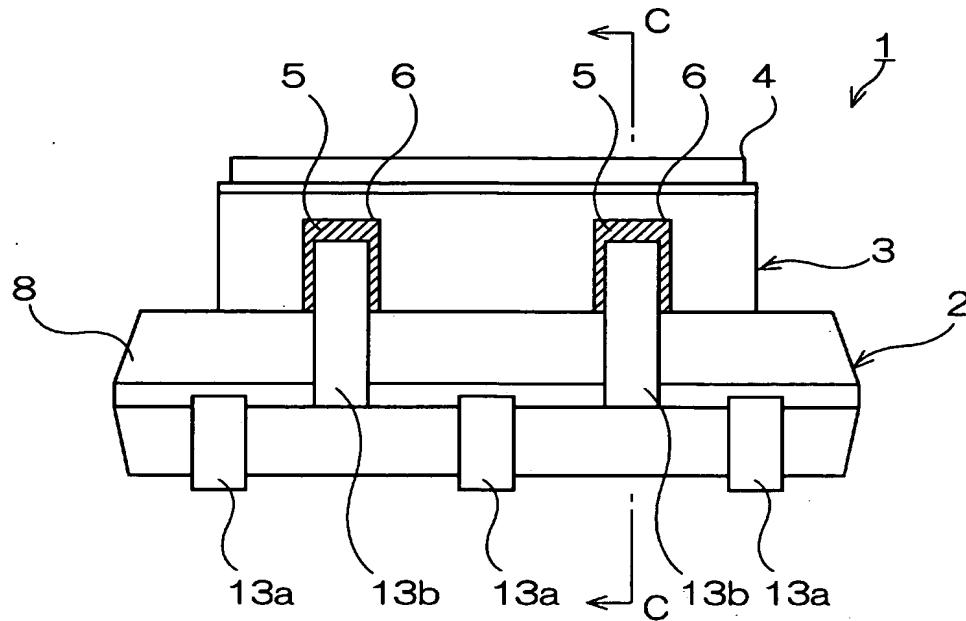


(b)

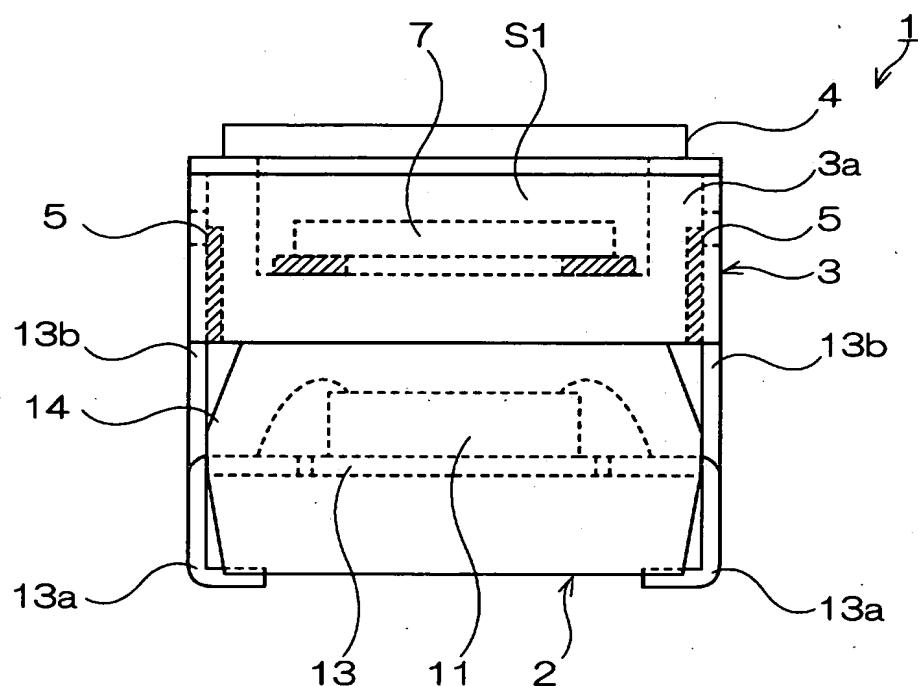
【図22】



【図23】



【図24】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 水平方向の大きさを小さくし、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器と、この圧電発振器を利用した携帯電話及び電子機器を提供すること。

【解決手段】 発振回路素子61を収容した第1のパッケージ60と、これに重ねて固定され、内部に圧電振動片32を収容した第2のパッケージ35とを備え、前記第1のパッケージ60が第1及び第2のリードフレーム50, 40を含み、前記第1のリードフレーム50はその端部が下方に向かって曲折され、下端側で外部に露出されて第1の接続端子部51a, 52a, 53a, 54aとされ、前記第2のリードフレーム40は、前記第1のリードフレームと重なるように配置され端部が上方に向かって曲折されて第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aとされ、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージ35の外部端子部と電気的に接続されている。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-285903
受付番号	50301289843
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成 15 年 8 月 7 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】	100096806
【住所又は居所】	東京都千代田区東神田 2 丁目 10 番 17 号 東神 田 I N ビル 5 階
【氏名又は名称】	岡▲崎▼ 信太郎

【選任した代理人】

【識別番号】	100098796
【住所又は居所】	東京都千代田区東神田 2 丁目 10 番 17 号 東神 田 I N ビル 5 階
【氏名又は名称】	新井 全

特願2003-285903

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社